

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 09 January 2001 (09.01.01)	
International application No. PCT/EP00/03898	Applicant's or agent's file reference H 33 482
International filing date (day/month/year) 29 April 2000 (29.04.00)	Priority date (day/month/year) 07 May 1999 (07.05.99)
Applicant KLEIN, Klausjörg et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

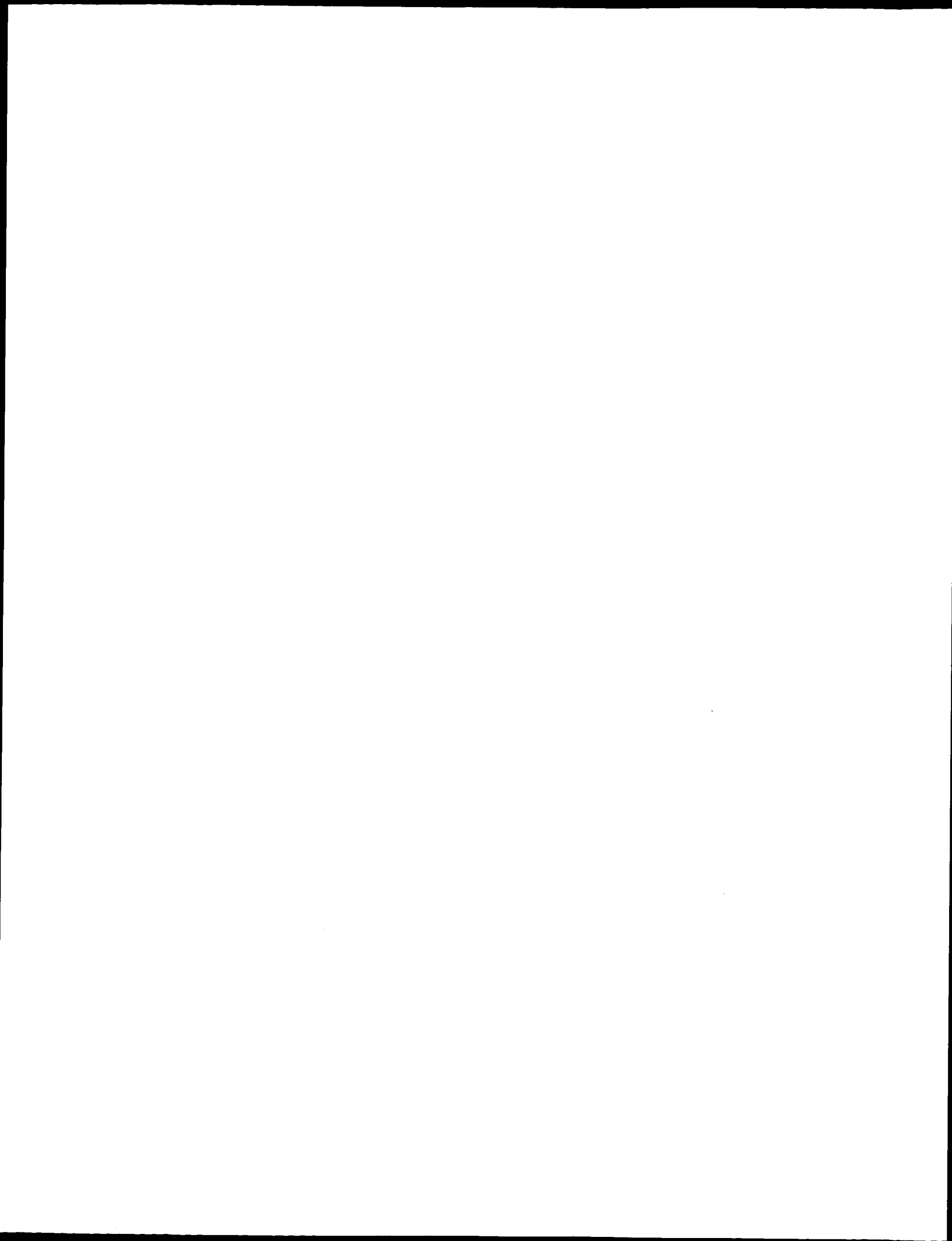
29 November 2000 (29.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer F. Zotomayor Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---



(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



PCT



(43) Дата международной публикации:
3 января 2002 (03.01.2002)

(10) Номер международной публикации:
WO 02/01927 A1

(51) Международная патентная классификация:
H05H 1/34

дольфович [RU/RU]; 630090 Новосибирск, Мор-
ской пр., д. 40, кв. 38 (RU) [PREDTECHENSKY,
Mikhail Rudolfovich, Novosibirsk (RU)].

(21) Номер международной заявки: PCT/RU00/00257

(81) Указанные государства (национально): CN, JP, KR,
US.

(22) Дата международной подачи:
27 июня 2000 (27.06.2000)

Опубликована
С отчётом о международном поиске.

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

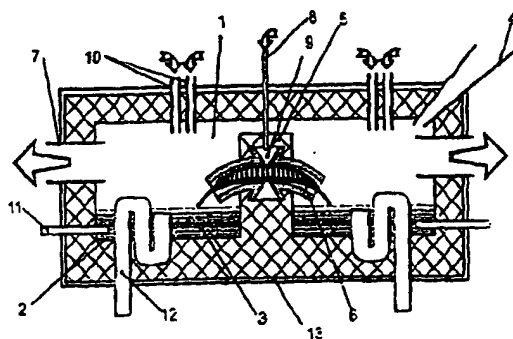
(71) Заявитель и
(72) Изобретатель: ПРЕДТЕЧЕНСКИЙ Михаил Ру-

(54) Title: PLASMA-CHEMICAL REACTOR

(54) Название изобретения: ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ РЕАКТОР

(57) Abstract: The inventive reactor comprises a reaction chamber (1), a device for removing a desired product from said chamber (7), at least one couple of electrodes inside the reaction chamber, each of them being embodied in the form of an open box (2) which is filled with metal (3) and arranged in such a way that when a voltage is supplied thereto an arc discharge is formed in the interelectrode space; also comprising a device for feeding the reaction chamber with a plasma-forming gas, embodied in such a way that it allows said plasma-forming gas to enter the chamber between the electrodes and the vortex flow thereof to be formed.

(57) Реферат: Реактор включает: реакционную камеру (1), средство для вывода из неё целевого продукта (7), по крайней мере пару электродов в реакционной камере, каждый из которых выполнен в форме открытого контейнера (2), наполненного металлом (3), которые размещены таким образом, что при подаче на них электрического напряжения в межэлектродном пространстве возникает дуговой электрический разряд, а также средство для снабжения реакционной камеры плазмообразующим газом выполненное таким образом, что названный плазмообразующий газ поступает в камеру между электродами и формируется его вихревое течение.



WO 02/01927 A1

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ РЕАКТОР

Область техники

Изобретение относится к химическим реакторам, в которых источником
5 высокой температуры является электроразрядная плазма.. Этот реактор может
применяться в химической, металлургической и других отраслях, промышленнос-
ти для производства химических продуктов, например, синтез-газа, углеводо-
родов, и др., а также в решении вопросов защиты окружающей среды, охраны
здоровья людей и сохранения биосферы, как эффективный аппарат для
10 разложения отработанных высокостабильных токсичных веществ и очистки от
них промышленных выбросов и отходов.

Предшествующий уровень техники

Плазмохимические реакторы различных конструкций хорошо известны.
Обязательным их элементом является разрядная камера, в которой установлена
15 пара электродов и имеется вход и выход для плазмообразующего газа. Так,
известны плазмохимические реакторы, в которых плазмообразующим газом
является какой-либо инертный газ, например, азот, аргон, или водород.
Плазмообразующий газ превращается в плазму под действием электрического
разряда в специально оборудованной разрядной камере, а затем соединяется, с
20 реакционной смесью в отдельной реакционной камере, где под термическим
воздействием плазмы протекают химические реакции с получением целевого
продукта.

К таким реакторам относится, например, аппарат для проведения
высокотемпературных химических реакций с получением порошков
25 высокочистых элементарных металлов IVb, Vb, VIb групп периодической
таблицы: титана, вольфрама, молибдена и др., или их сплавов, а также
галогенирования оксидов металлов, синтеза углеводородов: ацетилена, бензина и
др.. Аппарат включает плазменный генератор, генерирующий плазму
посредством электрического разряда между катодом и анодом при протекании
30 плазмообразующего газа - аргона или азота. Также в аппарате имеется
расположенная ниже анода реакционная зона, куда поступает из генератора
плазма, а также исходная газообразная реакционная смесь. В названной

реакционной зоне протекает химическая реакция с образованием целевого продукта. Далее поток прореагировавшей реакционной смеси, содержащий целевой продукт закаливается в зоне закалки и разделяется на несколько отдельных потоков, которые затем объединяются в коллекторной зоне, из 5 которой происходит извлечение чистого целевого продукта.[Патент США № 3840750].

Известен также плазмохимический реактор для термического крекинга веществ, преимущественно углеводородов. Плазма генерируется в специально оборудованной разрядной камере, с аксиально установленными анодом и 10 катодом, между которыми образуется электрическая дуга, и через которую протекает поток плазмообразующего газа - водорода или азота. С разрядной камерой сообщается камера смешения, в которую поступают все необходимые реагенты, образуя исходную углеводородную реакционную смесь заданного состава. Далее исходная реакционная смесь, нагретая до нескольких тысяч 15 градусов, поступает непосредственно в реакционную камеру, где происходит образование целевого продукта. Выделение целевого продукта происходит посредством быстрого охлаждения прореагировавшей реакционной смеси холодным закалочным газом в свободном пространстве над реакционной камерой. Далее целевой продукт поступает в скруббер для отмывки газа [Патент 20 США № 3622493]. Описанные выше плазмохимические реакторы громоздки, имеют сложную конструкцию и высокую стоимость. Кроме того, электроды разрядной камеры подвержены быстрой эрозии, вызванной высоким напряжением, токами большой силы, бомбардировкой поверхности частицами плазмы, поэтому требуются частые остановки работы реакторов для их замены.

25 Известны плазмохимические реакторы, в которых плазмообразующим газом является непосредственно реакционный газ. Их конструкция значительно проще по сравнению с вышеописанными, так как они состоят из одной реакционной камеры, в которой размещена пара электродов, а реакционный газ пропускается между ними при подаче на них высокого напряжения, приводящего к 30 возникновению дугового электрического разряда. К плазмохимическим реакторам такой конструкции относится, например, реактор, включающий реакционную камеру, оснащенную анодом и катодом, на которые подается высокое

напряжение, средства для ввода реагентов и средства для вывода целевого продукта [Патент США № 3658673]. Реакционная смесь пропускается между электродами, при этом ей сообщается поступательно-вращательное движение, с образованием вихря, стабилизирующего плазменную дугу, которая возникает
5 между электродами.. В этом реакторе электроды подвергаются помимо вышеназванных факторов, воздействию агрессивной химической среды, и на их поверхности возникает эрозия, поэтому электроды быстро приходят в негодность и требуется их частая, с периодом в несколько часов, замена. Эрозия электродов нарастает с увеличением тока электрического разряда, поэтому на максимальную
10 величину тока в описанном способе налагаются ограничения, что в свою очередь ограничивает максимальную производительность плазмохимического реактора.

Известен также плазмохимический реактор для разложения химических промышленных отходов термическим путем. Реактор содержит реакционную камеру с двумя электродами, между которыми протекает очищаемый газ в смеси с
15 кислородом, при напряжении на них 100-3000 В, вызывающем ток величиной 50-1000 А. [Патент США № 5206879]. Этот реактор, как и описанный выше, требует частой, с периодичностью в несколько часов, замены электродов, так как под воздействием кислорода, который является сильным окислителем, высокого напряжения и тока большой силы, эрозия электродов протекает с большой
20 скоростью. Также, в силу вышеназванных причин, он имеет ограничения по производительности.

Раскрытие изобретения

Предлагаемое изобретение решает задачу увеличения срока службы электродов плазмохимического реактора и, соответственно, снижения
25 эксплуатационных затрат при его работе. Также предлагаемая конструкция снимает ограничения по производительности реактора.

Поставленная задача решается тем, что предлагается плазмохимический реактор, состоящий из реакционной камеры, средства для снабжения ее плазмообразующим газом, средства для вывода из нее целевого продукта
30 (продуктов), по крайней мере пары электродов в реакционной камере, размещенных таким образом, что при подаче на них электрического напряжения в межэлектродном пространстве возникает дуговой электрический разряд. Каждый

электрод выполнен в форме открытого, наполненного металлом контейнера, а средство для снабжения реакционной камеры плазмообразующим газом выполнено таким образом, что плазмообразующий газ поступает в нее между электродами в форме вихря.

- 5 Целесообразно в реакционной камере располагать электроды горизонтально, т.к. электрическая дуга, которая возникает вначале между твердыми электродами, в процессе работы реактора постепенно их расплавляет, и при продолжительной работе, электрод переходит в жидкое состояние. Например, каждый контейнер, может быть выполнен в виде ванны в днище камеры, с
- 10 обмуровкой из огнеупорного материала, обладающего диэлектрическими свойствами - огнеупорным кирпичом. Контейнер заполняется металлом в виде кусков, мелких частиц, или обычного металлического лома. Для того, чтобы при подаче напряжения на электроды поддерживался электрический дуговой разряд, важно соотношение таких технологических параметров, как величина этого
- 15 напряжения, расстояние между ними, расход поступающего в камеру плазмообразующего газа, его состав, и др., которые выбираются для каждой конкретной установки отдельно.

Плавление металла в контейнерах под действием электрической дуги приводит к тому, что рабочие поверхности электродов (поверхности, между

20 которыми горит электрическая дуга) в процессе работы реактора становятся жидкими, поэтому электрод не подвергается эрозии, в общепринятом смысле, но имеет место медленное испарение металла и уменьшение его массы. В связи с тем, что масса электрода велика, реактор может безостановочно работать длительное время - в зависимости от объема контейнера электрода и скорости

25 испарения металла.

Для того, чтобы дополнительно удлинить период непрерывной работы реактора, необходимо каждый контейнер оснастить средством для его пополнения металлом. Например, это средство может иметь форму специальных подходящих к контейнерам желобов, по которым металл поступает в них в виде

30 кусков.

Подача напряжения на электроды производится путем подачи напряжения непосредственно на металл, заполняющий контейнеры. С этой целью каждый

контейнер электрода снабжается специальным средством для подачи напряжения на заполняющий его металл, которое может быть выполнено в форме канала, с расположенным в нем металлическим проводником, один конец которого, подходит к контейнеру, плавится вместе с заполняющим контейнер металлом, а
5 второй конец, к которому присоединяются контакты для подачи электрического напряжения, остается в твердом состоянии. Также с той же целью может быть выполнен подовый электрод, охлаждаемый водой.

Средство для подачи в камеру между электродами плазмообразующего газа может быть различной конструкции. Важно, чтобы это средство формировало
10 вихревое течение газа, стабилизирующее электрическую дугу и исключало контакт между электрической дугой и деталями камеры. Одним из приемлемых и простых вариантов выполнения этого средства является следующий. Между электродами устанавливается стенка из огнеупорного диэлектрического материала. Ее размеры могут быть различны, но высота и ширина должны
15 соответствовать условию, чтобы дуговой электрический разряд при подаче напряжения на электроды не мог сформироваться по нежелательному пути - огибая эту стенку. Она может быть выполнена также в виде перегородки от днища до потолка камеры и поделить ее объем на две части, если это технологически обосновано. В стенке предусмотрен разрядный канал, направляющий дуговой
20 разряд по желаемому пути. Он может быть выполнен, например, в форме центрального сквозного цилиндрического отверстия, или в виде трубки, установленной в такое отверстие, и изогнутой таким образом, что ее концы направлены на поверхность электродов. В названный разрядный канал выведены газовые каналы, соединенные с источником плазмообразующего газа, через
25 которые плазмообразующий газ подается непосредственно в межэлектродное пространство. Электрическая дуга формируется в разрядном канале и выходит в объем камеры между электродами по обе стороны стенки, в которой он выполнен. Чтобы обеспечить стабилизацию дугового разряда, плазмообразующему газу придается вращение с образованием вихря. Вихрь
30 должен быть таким, чтобы между электрической дугой и стенкой разрядного канала образовывался слой плазмообразующего газа с более низкой температурой и соответственно, более плотный, который изолирует стенки канала и

другие детали камеры. Для этого газовые каналы располагаются под углом к поверхности разрядного канала, в который они выходят, т.е. газ вводится тангенциально. Плазмообразующий газ поступает в разрядный канал под углом к его стенке и далее образует в нем вихрь.

- 5 Если для формирования вихря недостаточно разрядного канала, средство для снабжения реакционной камеры плазмообразующим газом может быть оснащено дополнительно вихревой камерой, конструкции которых известны. Например, она может быть выполнена в форме цилиндрической выемки внутри
- 10 стенки средства для подачи реакционного газа, которая соединяется с разрядным каналом и имеет больший диаметр относительно диаметра названного канала, а газовые каналы выводятся в ее стенки под углом. Возможно последовательное расположение нескольких вихревых камер в разрядном канале, через каждую из которых поступает плазмообразующий газ, причем названный
- 15 плазмообразующий газ может быть одного состава и подаваться через все каналы от одного источника, или нескольких разных составов и подаваться от нескольких источников плазмообразующего газа.

Стенки разрядного канала могут охлаждаться водой, чтобы предотвратить их разрушение от высоких температур.

- Объем реакционной камеры реактора может быть несоизмеримо большим
- 20 относительно описанного выше узла - источника плазмы для проведения плазмохимических реакций. Плазмообразующий газ нагревается до высокой температуры в разрядном канале и поступает в объем реакционной камеры, где смешивается с другими реагентами, или реакционной смесью и инициирует дальнейшее протекание химической реакции.

- 25 Проведение химических реакций в реакторе может быть организовано различными способами. Так, плазмообразующий газ, поступающий в камеру через предусмотренное для этого средство, может быть инертным: аргон, азот и др., реакционной смесью, приготовленной вне камеры, или отдельными реагентами, участвующими в целевой реакции. Если плазмообразующим газом
- 30 является инертный газ, или отдельные реагенты, то в камере обязательно должны быть предусмотрены средства для подачи в ее полость реакционной смеси, приготовленной вне камеры, или всех необходимых реагентов (жидких, твердых,

газообразных) в предусмотренных количествах. В случае, если плазмообразующим газом является реакционная смесь, в конструкции камеры также могут быть предусмотрены дополнительные средства для подачи названного газа, или отдельных реагентов, если это необходимо.

- 5 Для выхода целевого продукта из реакционной камеры она оснащается средством для его удаления.

Для зажигания электрической дуги и начала работы реактора используются известные методы, например:

1. Электроды соединяются через разрядный канал перемычкой из
10 металлической проволоки. Через газовые каналы в камеру подается плазмообразующий газ, а на электроды - электрическое напряжение. Перемычка под действием тока большой мощности мгновенно раскаляется и взрывается, образуется плазменный канал, инициирующий формирование дугового электрического разряда.
- 15 2. В разрядном канале в стенки вмонтированы металлические пластины-электродные вставки. Через газовые каналы подается плазмообразующий газ и одновременно на электроды подается напряжение. Далее на электродные вставки подается высоковольтный импульс, вызывающий пробой плазмообразующего газа, что в свою очередь инициирует возникновение дугового электрического
20 разряда.

Под воздействием высоких температур дугового электрического разряда в реакционной камере протекают желаемые реакции, а металл электродов, заполняющий контейнеры под действием электрической дуги начинает плавиться и в конце концов контейнер заполняется расплавленным металлом.

- 25 Поскольку в процессе работы реактора в контейнерах электродов могут скапливаться нежелательные вещества, целесообразно предусмотреть в них средства для удаления этих веществ, например, оборудовать каждый контейнер сифоном.

Краткое описание фигур чертежей

- 30 На фиг. 1 изображена схема реакционной камеры плазмохимического реактора, где:

(1) - реакционная камера, (2)- контейнер электрода, (3)- металл, наполняющий контейнер электрода, (4) - желоб для снабжения контейнера электрода металлом, (5)-стенка в межэлектродном пространстве, (6) - разрядный канал, (7)-выход для целевого продукта, (8)- газовые каналы для плазмообразующего газа, (9)-вихревая камера, (10) - дополнительные входы для реакционного газа и реагентов, (11) - средство для подачи напряжения в контейнер электрода, (12) - средство для удаления шлаков.

Вариант осуществления изобретения

Работа плазмохимического реактора может быть рассмотрена на примере получения синтез- газа. Реактор включает реакционную камеру большого объема (1). В ее днище выполнены две ванны (2), футерованные огнеупорным кирпичом и наполненные ломом железа (3). Каждая ванна снабжена специальным каналом, в котором проложен проводник для подачи электрического напряжения непосредственно на лом металла в ванне (11). Между ваннами установлена вертикальная стенка из огнеупорного кирпича (5), укрепленная на днище камеры (с потолком камеры стенка не соединяется). Эта стенка имеет такую высоту и ширину что дуговой разряд при подаче напряжения на электроды, не сможет ее обогнуть. В стенке выполнен разрядный канал (6) в форме трубки, изогнутой таким образом, чтобы его концы (соответственно и выходные отверстия) были направлены на поверхность электродов. Вихревая камера выполнена как дополнительная выемка в разрядном канале большего диаметра относительно диаметра разрядного канала. В стенке также имеются газовые каналы (8) для плазмообразующего газа, соединенные одним концом с источником этого газа, а другим концом - тангенциально выходящие в вихревую камеру (9). Длина разрядного канала выбирается из условия, чтобы поступающий по газовым каналам плазмообразующий газ, образовывал вихрь, способный стабилизировать электрическую дугу. Запуск реактора осуществляется путем инициирования электрического пробоя высоковольтным электрическим импульсом. Далее, в объем камеры подаются реагенты - углеводороды и водяной пар - через средства подачи, выполненные в потолке камеры (10). Плазма является источником высокой температуры, необходимой для протекания химической реакции. Пары железа, поступающие в небольших количествах с расплавленной поверхности

электродов, являются катализатором реакции для образования синтез-газа, что повышает скорость ее протекания. Целевой продукт - синтез-газ выводится из реакционной камеры через два выхода, выполненных в противоположных ее стенках (7). В реакционную камеру может подаваться уголь, природный газ, или другие углеводороды, вместо пара, или совместно с ним - кислород. В качестве плазмообразующего газа может использоваться инертный газ, водяной пар, природный газ, или любые другие подходящие вещества. Чтобы дополнительно повысить производительность плазмохимического реактора может быть увеличен объем его реакционной камеры. Для пополнения контейнеров электродов металлом, предусмотрены желоба (4). Для удаления шлаков с поверхности электродов предусмотрены сифоны (12).

При использовании реактора для других химических процессов он модернизируется в соответствии с технологическими требованиями.

При работе предлагаемого плазмохимического реактора электроды служат долгое время, так как они имеют большую массу, а их поверхность в процессе работы постепенно плавится. Жидкая поверхность электродов не подвержена эрозии, поэтому они не приходят в негодность и не требуется прерывания работы реактора для замены электродов.

Промышленная применимость

Плазмохимический реактор может применяться в химической, металлургической и других отраслях промышленности для производства химических продуктов, а также в решении вопросов защиты окружающей среды для разложения вредных химических веществ - отходов производства.

Формула изобретения

1. Плазмохимический реактор, включающий реакционную камеру, средство для снабжения ее плазмообразующим газом и средство вывода из нее целевого продукта, по крайней мере пару электродов в реакционной камере, размещенных
5 таким образом, что при подаче на них электрического напряжения в межэлектродном пространстве возникает дуговой электрический разряд, характеризующийся тем, что каждый электрод выполнен в форме открытого, наполненного металлом контейнера, а средство для снабжения реакционной камеры плазмообразующим газом выполнено таким образом, что
10 плазмообразующий газ поступает в нее между названными электродами и при этом формируется вихревое течение названного плазмообразующего газа.

2. Плазмохимический реактор по п.1, характеризующийся тем, что под действием электрического дугового разряда металл, наполняющий контейнеры электродов плавится.

15 3. Плазмохимический реактор по п.1 или 2, характеризующийся тем, что электроды расположены в реакционной камере горизонтально.

4. Плазмохимический реактор по п.1, характеризующийся тем, что реакционная камера оснащена дополнительными входами для отдельных реагентов и реакционной смеси.

20 5. Плазмохимический реактор по п.1, или 2, или 3, или 4, характеризующийся тем, что контейнеры электродов и средство, для снабжения газоразрядной камеры плазмообразующим газом выполнены из жаропрочного диэлектрического материала.

6. Плазмохимический реактор по п. 1 или 2, или 3, или 4, или 5,
25 характеризующийся тем, что каждый контейнер электрода снабжен желобом для пополнения его металлом.

7. Плазмохимический реактор по п. 1 или 2, или 3, или 4, или 5,, или 6, характеризующийся тем, что каждый контейнер электрода снабжен средством для подачи напряжения на наполняющий его металл, выполненным в форме канала, с
30 расположенным в нем металлическим проводником, один конец которого, соединенный с металлом, наполняющим контейнер, плавится вместе с

заполняющим контейнер металлом, а второй конец, к которому присоединяются контакты для подачи электрического напряжения, остается в твердом состоянии.

8. Плазмохимический реактор по п. 1 или 2, или 3, или 4, или 5, или 6, характеризующийся тем, что средство для снабжения реакционной камеры плазмообразующим газом выполнено в форме вертикальной, установленной на днище камеры, стенки, оснащенной разрядным каналом а также внутренними газовыми каналами, выходящими одним концом в названный разрядный канал, а другим - соединенные с одним или несколькими источниками плазмообразующего газа и расположенные под таким углом к стенке разрядного канала, что плазмообразующий газ образует в названном разрядном канале вихрь.

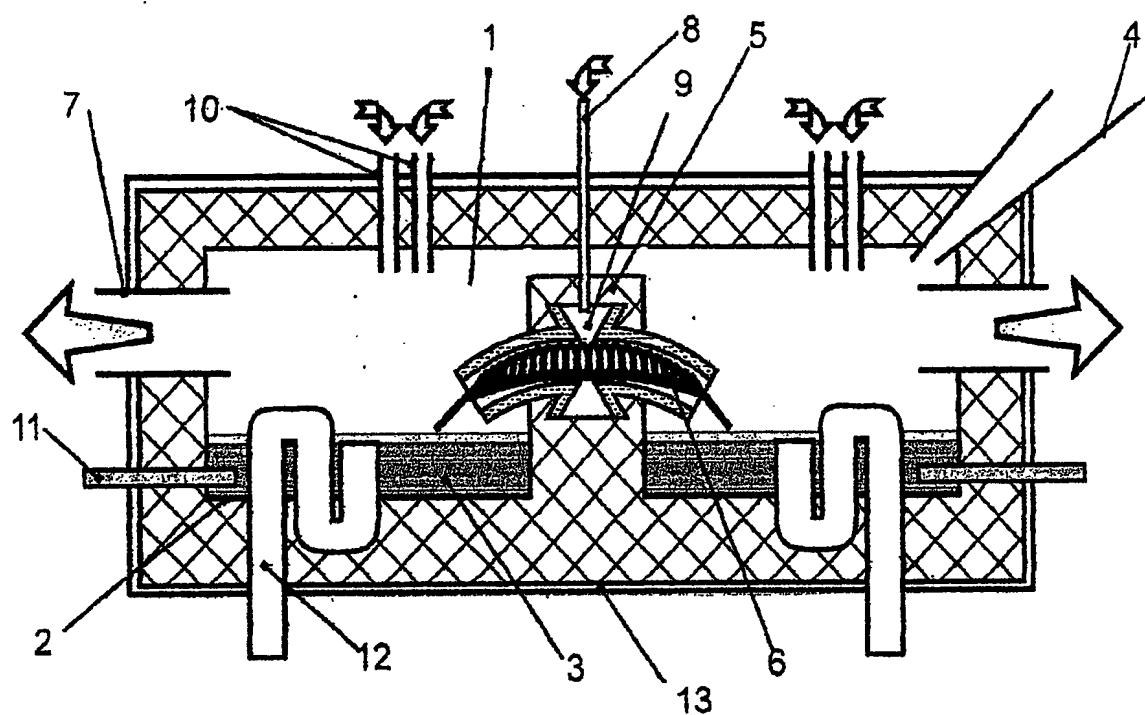
9. Плазмохимический реактор по п.8, характеризующийся тем, что разрядный канал выполнен в виде сквозного цилиндрического отверстия в стенке средства для снабжения реакционной камеры плазмообразующим газом.

10. Плазмохимический реактор по п.8, характеризующийся тем, что разрядный канал выполнен в виде трубки, изогнутой таким образом, что ее концы направлены на поверхность электродов и установленной в стенке средства для снабжения реакционной камеры плазмообразующим газом.

11. Плазмохимический реактор по п.8, или 9, или 10, характеризующийся тем, что разрядный канал оснащен по крайней мере одной вихревой камерой.

12. Плазмохимический реактор по п.11, характеризующийся тем, что вихревая камера выполнена в форме цилиндрической выемки большего диаметра относительно диаметра разрядного канала, ось которой совпадает с осью разрядного канала, и в боковые стенки которой, под углом к ним, выходят газовые каналы.

1/1



Фиг.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU00/00257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05H 1/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	RU 1620032 A1 (INSTITUT TEPILOFIZIKI SO AN SSR) 20 November 1995, (20.11.1995), pages 1,2, figure 1	1,3 2,4-12
Y	RU 2074130 C1 (VOSTOCHNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY GORNO- LUBNAYA KOMBINAT DOKUMENTY IZOBRETIENIY, 1997, (27.02.1997), the claims, figure 1	1,3
A	US 3614489 A (CARL A. JENSEN et al.) 19 October 1971, (19.10.1971)	1-12
A	US 5206879 A (TIOXIDE GROUP SERVICES LIMITED) 27 April 1993, (27.04.1993)	1-12

☐ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 February 2001 (16.02.2001)

Date of mailing of the international search report
22 March 2001 (22.03.2001)

Name and mailing address of the ISA/RU

Authorized officer

Telephone No.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU00/00257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05H 1/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	RU 1620032 A1 (INSTITUT TEPILOFIZIKI SO AN SSR) 20 November 1995, (20.11.1995), pages 1,2, figure 1	1,3 2,4-12
Y	RU 2074130 C1 (VOSTOCHNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY GORNO-METALLURGICHESKY INSTITUT TSVETNYKH METALLOV) 27 February 1997, (27.02.1997), the claims, figure 1	1,3
A	US 3614489 A (CARL A. JENSEN et al.) 19 October 1971, (19.10.1971)	1-12
A	US 5206879 A (TIOXIDE GROUP SERVICES LIMITED) 27 April 1993, (27.04.1993)	1-12

☐ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 February 2001 (16.02.2001)

Date of mailing of the international search report
22 March 2001 (22.03.2001)

Name and mailing address of the ISA/RU

Authorized officer

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 00/00257

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H05H 1/34

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

H05H 1/24-1/54; H05B 7/00-7/22; B01J 19/08-19/26; C03B 5/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y A	RU 1620032 A1 (ИНСТИТУТ ТЕПЛОФИЗИКИ СО АН СССР) 20.11.1995, с. 1,2, фиг. 1	1,3 2,4-12
Y	RU 2074130 C1 (ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОРНО- МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ) 27.02.1997, формула изобретения, фиг. 1	1,3
A	US 3614489 A (CARL A. JENSEN et al) Oct. 19, 1971	1-12
A	US 5206879 A (TIOXIDE GROUP SERVICES LIMITED) Apr. 27, 1993	1-12

☐ следующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылаемых документов:

- A документ, определяющий общий уровень техники
- E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее
- O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
- P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

- T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
- X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
- Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
- & документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 16 февраля 2001 (16.02.2001)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 22 марта 2001 (22.03.2001)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Федеральный институт промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

С. Артамонов

Телефон № (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)

